

SZEMLE

A nyugat-szudáni Jebel Marra talajviszonyai

1972-ben a Szudáni Köztársaságban a FAO-UNDP Mezőgazdaságfejlesztési Program keretében a TESCO-VÍZITERV által kivitelezés alatt álló Jebel Marra Project területén részletes talajtani felvételezést végeztünk, amelyről jelen közleményben kívánunk beszámolni.

I. A vizsgált terület természeti viszonyai

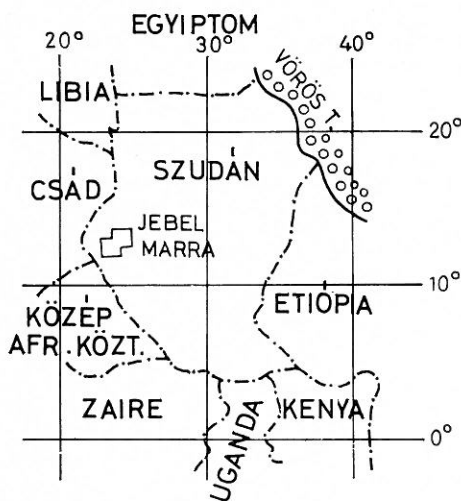
A mintegy 31 000 km² kiterjedésű Jebel Marra terület Nyugat-Szudánban, Darfur tartományban az északi szélesség 12°00' – 13°30' valamint a keleti hosszúság 22°30' – 24°45' között helyezkedik el (1. ábra). Kedvező éghajlati, hidrológiai és talajadottságai perspektivikussá teszik mezőgazdasági és erdészeti hasznosítását.

A terület a Közép-Afrikai Szavanna övezetben fekszik, amelynek szemi-arid éghajlatát a 3000 m magasságot elérő Jebel Marra hegység jelentősen módosítja, ami az egyenletesebb hőmérsékleti viszonyokban, valamint a viszonylag nagyobb mennyiségű csapadékban nyilvánul meg. Az éghajlatot egy hosszú száraz és viszonylag rövid esős évszak jellemzi. A csapadék évi átlagos mennyisége 660 mm, a Jebel Marra lejtőin eléri a 850 mm-t is. A nyári (esős) évszak májustól szeptemberig tart. A csapadék eloszlása szélsőséges, július-szeptemberben hullik le a csapadék 90%-a, intenzív, rövid ideig tartó záporok formájában. Gyakoriak a 30–40 mm/óra óra intenzitású trópusi esők, a hegyvidéken gyakran jégesővel. A levegő középhőmérséklete nyáron 27 °C, télen 20 °C. A potenciális evapotranspiráció értéke 1700 mm/év, 200 mm havi maximummal májusban és 80 mm havi minimummal decemberben, januárban. A környező síkságra jellemző erős szelek, homokviharok nem vagy csak ritkán fordulnak elő a területen.

A táj geomorfológiai jellegét a platószerű táblába bevágódott vádík és allúviumaik rendszere, valamint a magányosan vagy csoportokban kiemelkedő gránit-hegyek határozzák meg. A terület nyugati részét a 3000 m fölé emelkedő Jebel Marra vulkáni masszívum uralja. A terület geo-

lógiai felépítése változatos. A felszín 60–70%-án az ősi lepusztult kontinentális aljzat (granitoid és metamorf kőzetek) képezi az ágyazati, illetve talajképző kőzetet. A harmadkori intenzív vulkáni tevékenység, amelynek eredményeként kialakult a Jebel Marra komplexum, döntő hatást gyakorolt, különösen a terület nyugati részének geológiai felépítésére. A nagy területen szétszóródott vulkáni hamuból képződő tufa sok helyen közvetlen talajképző kőzet, de főleg az üledékes kőzetekkel elkeveredve vagy rétegezve fordul elő.

A területen három, a geomorfológiai formával szorosan összefüggő üledék, illetve talajképző kőzettípus különíthető el, amelyek közül elsősorban a kolluviális, valamint alluviális üledékek játszanak szerepet a vizsgált talajok képződésében. Az 1000–1100 m tengerszint feletti magasságban elhelyezkedő arid trópusi barna talajokkal borított platószerű síkságokon



1. ábra

A vizsgált terület földrajzi elhelyezkedése

a kristályos aljzat granitoid és metamorf (gneisz) kőzeteinek mállásterméke, területenként bazalttufával, valamint vízzel szállított bazalttörmelék, pumicit stb., esetleg deflációs homokkal kevert törmelékes kőzet alkotja a felszíni geológiai réteget. Az időszakos vízfolyások által létrehozott allúviumok alkotják a talajhasznosítás szempontjából legfontosabb területeket. Az alluviális üledékek minőségi összetétele és szerkezete igen heterogén. Az üledékréteg vastagsága 4–5 m-től 40–50 m-ig terjed, összetételére jellemző a gránitból, gneiszből képződött durva homok és kavics [2]. Viszonylag kevés a finom homok, agyag és iszap mennyisége. A mélyebb rétegekben gyakoriak a víz-záró agyagrétegek. Az allúviumok szélessége 800–4000 m között változik és többé-kevésbé szabályosan kialakult teraszokból áll.

A Jebel Marra táj hidrológiai arculatát a Wadi Azuum és mellékvádijainak rendszere határozza meg. A fővádi a vulkanikus masszívumban ered és kb. 250 km hosszan halad át a tájon. 5–6 jelentősebb és számtalan kis vádi torkollik a Wadi Azuumba. A vádik vízjárása szélsőséges, gyakori az 1–2 órán belüli 1–2 m-es vízszint ingadozás is. A vádik esése viszonylag nagy. A Wadi Azuum esése átlagosan 2–3‰, a kisebb vádik esése helyenként eléri az 1–2‰-ot. A lebegtetett üledék mennyisége átlag 3% (finom homok, iszap), ami a vízjárástól függően igen széles határok között változik [10]. A görgetett üledék durva homok, gránit, gneisz és bazalttörmelék. Mivel a vízgyűjtő terület nagy részén a talajok víz-áteresztőképessége viszonylag kicsi, igen jelentős a felszíni elfolyás, ami egyrészt szélsőséges árhullámokat, másrészt a lefolyástalan medencékben, depressziókban, holt vádimezekben pangó belvizet, időszakos 4–5 hónapig tartó – túlbő nedvességviszonyokat okoz. Az allúviumokban és lefolyástalan medencékben, depressziókban a talajvízszint terep alatti mélysége a vádik vízjárásától függően szélsőségesen ingadozik. Száraz évszakban 3–5 m, esős évszakban 1–1,5 m [2].

A talajvíz hidraulikus gradiense megfelel a felszín esésének (2–3‰, esetenként 1–2‰), így horizontális mozgása intenzív. A talajvizek minősége általában jó, kivéve a Wadi Torró allúviumát, ahol a talajvíz nátrium-hidrokarbonát típusú, pH-ja 8,3–8,5, SAR értéke 4,0 körüli, összes sótartalma 0,5–0,6 g/l [1].

A vizsgált terület vegetációtípusát illetően a trópusi szavanna gvieo-szudáni formációjához tartozik. Jellemző növény-társulásai a tüskés-tővises bokrok, fák,

valamint az aljnövényzetet alkotó magas fűvek. A táj, különösen az allúviumok legjellemzőbb faja az *Acacia Albida* (Haraz), amelynek fontos mezőgazdasági és állattenyésztési jelentősége van. A helyi lakosság elsősorban a fák környékét műveli, mivel ott jobb vízellátású a terület, tápanyagban és különösen nitrogénben gazdagabbak a talajok. Elterjedt fajok még a *Combretum cordofanum* (Habil), *Anogeissus leiocarpus* (Sahal) *Khayia senegalensis*, *Sclerocarya birrea*, *Balanites aegyptica*, *Acacia raddiana*, *Acacia tortilis*. Utóbbiak különösen az arid trópusi barna talajokkal borított platóra és hegylábi területekre jellemzőek. A szavanna vegetációt főleg *Andropogon*, *Hyperthernia*, *Pennisetum*, *Cymbopogon*, *Sorghum* fajok alkotják [10].

A terület művelés alatt álló, részben öntözött talajain a fontosabb termesztett növények a gabonafélék közül a *Pennisetum* (dohn) és a *Sorghum* (durra). Ezenkívül a dohány, batáta, paradicsom, paprika, földimogyoró foglalnak el nagyobb területeket. Jelentős az öntözéses gyümölcs-termesztés (mango, citrom, narancs, banán) is.

E területen az emberi kultúra évezredes múltja tekint vissza, néhány kisebb területtől eltekintve azonban a tájra, a talajra nem gyakorolt jelentős hatást. A ma is alkalmazott földművelési és állattenyésztési rendszer nem terjed ki nagyobb összefüggő területre. A terület ritkán lakott, főleg a vádik mentén helyezkednek el kisebb-nagyobb települések. Ennek megfelelően főként az allúviumokon folyt és folyik mezőgazdasági tevékenység, elsősorban száraz művelés, amelynek során az esős évszak csapadékát, valamint a természetes áradásokat használják ki. Rendszeres, jelentősebb kiterjedésű öntözés csak az állandó vízi vádik mentén folyt viszonylag kis területen. Helyenként kisebb-nagyobb foltokat ásott kutakból is öntöznek. Egyes hegylábi területeken teraszos művelés folyik. Nagyobb hatása van a talajképződési folyamatokra a céltudatos erdőégetésnek, szavannatűzeknek, valamint a nomád állattenyésztésnek, amelyek nagyobb területeket érintenek. Ezen tényezők főleg közvetve, a növényállomány megváltoztatásán keresztül hatnak.

II. Talajképződési folyamatok, talajviszonyok

A vizsgált területen uralkodó heterogén természeti viszonyok sokféle talajképződési folyamat feltételeit hozzák létre. Területi kiterjedés szempontjából a két

legfontosabb típusa fluvialis szedimentáció, illetve az alluvialis folyamatok a vádik hatásterületein, valamint az arid trópusi barna talajok automorf képződési folyamatai, amelyek a terület túlnyomó részén uralkodóak. Kisebb kiterjedésű foltokon szikesedési folyamatok — ezek inkább talajgenetikai szempontból tarthatnak számot érdeklődésre — valamint hidromorf — réti, lápi és glejes — folyamatok is megfigyelhetők.

A) Alluvialis és hidromorf talajképződési folyamatok

A jelenlegi mezőgazdasági hasznosítás alatt álló, valamint öntözés fejlesztésre alkalmas alluviumokon uralkodó — a vádik közvetlen hatásterületére jellemző — a különböző öntéstalajok (Fluvisols) képződési folyamata [1].

Az alluviumok jellegét a vádik szélsőséges vízjárása és a szállított hordalékanyag heterogén összetétele határozza meg. Az alluviumok horizontális és vertikális kiterjedése szélsőséges értékek között változik. A mélyebb rétegek durva homok, kavics, közbetelepdedt — nem összefüggő — iszap- és agyagrétegekkel, így a drénviszonyok jók, különös tekintettel a rétegek viszonylag nagy lejtésére. Mivel számottevő öntözés, vízhasznosítás, vízbálozás a területeken nem volt, a vádik szedimentációs tevékenysége aktív, a felszíni rétegek viszonylag fiatal öntéstalajok. Felszínmorfológiai szempontból igen kismértékű tagolódás figyelhető meg, kis magasságkülönbségekkel (0,5–1 m), amelyek azonban a talajok mélysége szempontjából jelentősek, mivel a lerakott hordalékanyag szemcseösszetétele ennek megfelelően differenciált. A felső szakaszú alluviumokra jellemző a durvább mechanikai összetétel, gyakran az agyagfrakció hiánya. A gyors lefolyású áradások nem hoznak létre hosszabb idejű vízborítást, pangóvizet, eltekintve az alluviumok szélein vagy a holt vádik medreiben kialakult depresszióktól.

A kialakult öntéstalajok dinamikáját a vádik vízjárása, illetve az esős és száraz évszakok váltakozása határozzák meg. Az esős évszak alatt buja vegetáció fejlődik, amelynek tömege a száraz évszak alatt viszonylag gyorsan és szinte teljesen lebomlik, így jelentős humuszképződés, illetve szervesanyag-felhalmozódás nem megy végbe. A talajszelvényekben számottevő differenciálódás, eltekintve az áradások eredményezte heterogén rétegzettségűtől, nem mutatkozik. Az alluviumokban a talajvíz 3–4 m mélységben helyezkedik el, évi ingása — a vádi

vízjárásának megfelelően — szélsőséges, 1–2 m, esetenként több, ami azt jelenti, hogy esős évszakban, áradások idején a talajvíz felszínközelbe emelkedik. Az esős évszak után a talajvízszint gyorsan süllyed, így a száraz évszakban gyakorlatilag nem vesz részt a talajok vízforgalmában, eltekintve a mélyebb fekvésű területektől.

A depressziókban, holt vádimelekben, valamint az alsó szakaszú alluviumok belvízhatásnak kitett részein lassú réti talajképződési folyamat indul meg. Ezek a területeken a talajok mélyebbek, mechanikai összetételük nehezebb. Hosszabb ideig állnak részben a pangó felszíni vizek, részben talajvíz hatása alatt, így a rétegzettségben belül bizonyos anyagforgalmi differenciálódás is megfigyelhető szelvényükben (humuszfelhalmozódás, CaCO_3 , másfélszeres oxidok migrációja, felhalmozódása egyes rétegekben).

Öntéstalajok

A FAO/UNESCO Világ Talajterkép osztályozása szerint: Fluvisols, Eutric fluvisols (Je) [4]. A „7th Approximation” szerint: Entisols Haplaquents, Orthic Haplaquents [11].

A vizsgált területen előforduló öntéstalajok közös jellegzetessége, hogy szelvényükben genetikai szintek nem fordulnak elő, a szelvényben előforduló rétegzettség az üledékképződés eredménye. A talajképződés csak a felszínen hozott létre egy gyengén szerkezetes, kis humusztartalmú A-szintet. A talajok fizikai, kémiai és vízgazdálkodási tulajdonságai alapvetően az üledékanyag minőségétől és a rétegzettség jellegétől függenek.

A szóban forgó öntéstalajok legfontosabb közös tulajdonságai az alábbiakban foglalhatók össze:

— Kémhatásuk semleges, gyengén lúgos, a pH 6,9–8,4 között változik (1. táblázat). A magasabb pH értékek különösen a Dankuch-i terület talajaira jellemzők, amit a talajvíz viszonylag magas nátrium %-a okoz. (A pH a mélységgel kismértékben ugyan, de növekszik, ami a potenciális szikesedésre, illetve a talajok ellúgosodására veszélyére hívja fel a figyelmet.)

— A talajok karbonáttartalma igen kicsi, CaCO_3 0,1–1,0% között változik (1. táblázat). Az egyes rétegek CaCO_3 -tartalma ugyan gyakran jelentősen különbözik, ez azonban nem talajképződési folyamatok eredménye, hanem az üledékanyagok eredeti karbonáttartalmának különbözőségéből származik.

— A talajok szervesanyag-tartalma igen változó, a szerves C-tartalom 0,5–

1. táblázat

A talajok alapvizsgálatai adatai

Szelvény száma és talajtípus	Mintavétel mélysége cm	pH		CaCO ₃ %	Összes N %	Szerves C %	Felvehető ppm	
		1 : 2,5 H ₂ O	n KCl				P	K
D 1	0 — 25	7,0	5,8	1,0	0,145	2,07	13	742
	25 — 56	7,5	6,1	0,8	0,012	0,08	—	78
	56 — 70	7,7	6,1	0,3	0,012	0,14	—	—
D 5	0 — 20	7,3	6,4	0,5	0,140	2,05	9	782
	20 — 43	8,3	6,5	0,5	0,058	0,80	20	273
	43 — 56	8,3	8,5	0,6	0,021	0,14	6	78
	80 — 150	8,1	6,4	0,1	—	—	—	—
U 1	0 — 27	6,9	5,4	0,3	0,037	0,47	13	195
	27 — 47	6,9	5,4	0,2	0,009	0,08	10	78
	47 — 58	6,9	5,2	0,3	0,032	0,51	—	—
	70 — 95	7,0	5,4	0,5	0,021	0,25	—	—
U 11	0 — 24	7,1	5,7	0,3	0,324	4,52	18	789
	24 — 50	7,0	5,5	0,1	0,290	3,12	11	351
	50 — 78	7,5	5,8	0,6	0,090	1,25	—	—
	78 — 100	7,6	5,9	0,6	0,067	0,78	—	—
D 16	0 — 30	7,4	6,3	0,4	0,156	2,96	38	899
	30 — 73	8,5	6,6	0,3	0,046	0,70	16	625
	73 — 116	8,5	6,6	0,3	0,021	0,27	—	—
D 35	0 — 30	8,5	6,7	0,1	0,152	1,44	12	742
	30 — 60	9,5	7,2	0,5	0,058	0,78	—	—
D 13	0 — 10	6,9	5,8	0,7	0,068	0,82	6	547
	10 — 38	7,4	5,9	0,7	0,030	0,45	7	469
	52 — 89	8,4	6,8	0,3	0,028	0,30	—	—
	89 — 140	8,9	6,9	0,7	0,026	0,47	—	—
N 8	0 — 30	6,8	5,3	0,3	0,051	1,01	4	664
	30 — 52	7,1	5,2	0,1	0,041	0,59	—	—
	52 — 87	7,3	5,6	0,2	0,032	0,70	—	—
	87 — 150	7,9	6,1	0,1	0,034	0,53	—	—
N 11	0 — 20	7,0	5,5	0,3	0,058	0,78	4	586
	20 — 42	6,8	5,2	0,2	0,167	1,75	—	—
	83 — 115	7,3	5,5	0,2	0,048	0,29	—	—
	115 — 150	7,6	5,6	0,3	0,048	0,29	—	—
N 18	0 — 34	7,1	5,6	0,3	0,094	1,48	6	899
	34 — 69	6,8	5,0	0,7	0,048	1,05	—	—
	69 — 93	6,8	5,0	0,6	0,035	0,42	—	—

*P — Bray II. módszerrel meghatározva

K — Ammonacetátos módszerrel meghatározott oldható + kicserélhető kálium.

2,0% a felső szintben (1. táblázat). A talaj-szelvényen belüli megoszlása bár lefelé haladva hirtelen csökken, alapvetően a szelvény rétegzettségétől függ.

— A talajok felvehető foszfortartalma

P-ban kifejezve 6—38 ppm között ingadozik (1. táblázat). Hasonlóan széles határok között változik a felvehető káliumtartalom is, K-ban kifejezve 190—800 ppm. Ezek az értékek közepes, illetve

2. táblázat

A vizsgált talajok mechanikai összetétele %-ban

Szelvény száma	Mintavétel mélysége cm	Fajsúly	Szemcseméret mm			
			2–0,2	0,2–0,05	0,05–0,002	<0,002
D 1	0–25	2,58	21	8	50	20
	25–56	2,53	93	2	4	1
	56–70	—	78	10	8	4
D 5	0–20	—	3	11	62	24
	20–43	—	19	22	43	16
	43–56	—	80	9	6	5
	80–150	—	83	14	1	2
U 1	0–27	2,58	59	24	9	8
	27–47	—	57	29	10	4
	47–58	2,53	62	12	10	16
	70–95	—	48	23	15	14
U 11	0–24	—	1	1	51	47
	24–50	—	0	1	59	40
	50–78	—	1	7	61	31
	78–100	—	1	3	54	42
D 16	0–30	2,49	2	14	59	25
	30–73	2,54	6	24	48	22
	73–116	—	31	29	29	11
D 35	0–30	—	2	11	65	24
	30–60	—	2	11	65	22
D 13	0–10	2,60	23	38	28	11
	10–38	—	14	21	30	35
	52–89	—	6	9	54	31
	89–140	—	2	19	65	14
N 8	0–30	—	33	22	38	12
	30–52	—	32	16	40	12
	52–87	—	21	14	51	14
	87–150	2,54	27	15	45	13
N 11	0–20	—	38	21	31	10
	20–42	—	37	17	39	12
	83–115	—	16	15	54	15
	115–150	—	32	32	26	10
N 18	0–34	—	18	13	47	22
	34–69	—	24	12	40	24
	69–93	—	23	21	46	19

jó ellátottságot jelentenek. Tápanyagok szempontjából a nitrogén van relatív minimumban.

— A talajok vízben oldható sótartalma kicsi. A telítési talajkivonat elektromos vezetőképessége kisebb 1 mmhos/cm-nél (3. táblázat). A telítési kivonat nátrium adszorpciós arányának (SAR) értéke alapján megállapítható, hogy a kationok között a Na^+ az uralkodó. Az adszorpciós kapacitási értékek követik a finom-

frakció eloszlását a szelvényben. Jelentősebb mennyiségű kicserélhető Na^+ csak egy szelvényben (D 35) fordul elő, ahol a kicserélhető Na^+ % (ESP) értéke 15%, amiért ezt a szelvényt a szolonyeces öntéstalajokhoz soroltuk [12].

— Az öntéstalajok fizikai és vízgazdálkodási tulajdonságait a változatos mechanikai összetétel (2. táblázat) határozza meg. A felső szint általában nehezebb mechanikai összetételű a durva porfrak-

3. táblázat

A vizsgált talajok szikesedési viszonyai

Szelvény száma	Mintavétel mélysége cm	Telítési %	Telítés i paszta pH	Telítési kivonat		Kicsérítható		ESP
				EC ₂₅ °C mmhos/cm	SAR	Na ⁺	T	
						mgé/100 g		
D 1	0— 25	69	6,5	0,41	0,9	0,3	29	1,0
	25— 56	35	7,1	0,14	1,5	0,1	3	3,3
	56— 70	38	7,2	0,17	1,2	0,1	5	2,0
D 5	0— 20	92	6,4	0,98	3,9	0,2	32	0,6
	20— 43	65	7,6	0,48	4,4	0,8	22	3,6
	43— 56	36	7,6	0,30	2,8	0,1	9	1,1
	80—150	38	7,7	0,17	1,7	0,1	2	5,0
U 1	0— 27	38	6,2	0,17	2,3	0,1	5	2,0
	27— 47	41	6,3	0,11	0,9	0,1	3	3,3
	47— 58	41	6,0	0,10	0,6	0,2	11	1,8
	70— 95	49	6,2	0,16	1,2	0,2	10	2,0
U 11	0— 24	70	6,4	0,32	0,7	0,1	43	0,2
	24— 50	70	6,3	0,27	1,6	0,1	34	0,3
	50— 78	65	6,7	0,17	1,2	0,8	27	2,9
	78—100	76	6,8	0,17	1,6	0,4	36	1,1
D 16	0— 30	85	6,9	1,28	2,3	0,8	31	2,6
	30— 73	63	7,7	0,32	2,8	1,4	22	6,8
	73—116	53	7,8	0,24	2,0	0,6	11	5,4
D 35	0— 30	89	7,8	2,35	6,6	2,3	31	7,4
	30— 60	77	8,6	0,53	8,0	3,7	24	15,4
D 13	0— 10	45	6,3	0,74	1,9	0,2	9	2,2
	10— 38	48	8,7	0,30	4,1	0,7	21	3,3
	52— 89	67	7,6	0,46	3,8	1,5	31	4,8
	89—140	42	8,0	0,4	4,9	2,5	26	9,6
N 8	0— 30	47	6,3	0,15	0,9	0,2	14	1,4
	30— 52	47	6,6	0,26	2,0	0,9	12	7,5
	52— 87	49	6,7	0,22	2,1	0,5	19	2,6
	87—150	34	7,2	0,24	2,9	0,2	10	2,0
N 11	0— 20	50	6,4	0,17	1,1	0,2	13	1,5
	20— 42	44	6,1	0,22	1,8	0,4	18	2,2
	83— 115	43	6,6	0,25	2,4	0,6	14	4,3
	115—150	15	7,0	0,23	1,3	0,1	5	2,0
N 18	0— 34	56	6,6	2,21	1,7	0,6	17	3,5
	34— 69	61	6,0	0,13	1,1	1,9	22	8,6
	69— 93	57	6,0	0,17	1,6	0,7	27	2,4

EC = elektromos vezetőképesség; SAR = nátrium adszorpciós arány; ESP = kicsérélhető Na⁺ %.

ció (0,05—0,002 mm) aránya a legnagyobb. Esetenként homok, durva homok összetételű szelvényt iszaposabb, agyagosabb rétegek szakítanak meg, vagy megfordítva finomabb összetételű szelvényben durva homokrétegek ágyazódnak be.

— A keretes módszerrel végzett helyszíni vízáteresztő képesség meghatározás

adatai szerint (3. ábra) a talajokat közepes (70—100 mm) vagy rossz (30—70 mm) vízbefogadó képességű talajok közé lehet sorolni [3, 12]. Vízáteresztő képességük kisebb, mint az mechanikai összetételük alapján várható lenne. Ennek oka részben a rétegzettség, de főleg a szerkezetesség hiánya. Erre enged következtetni a víz-

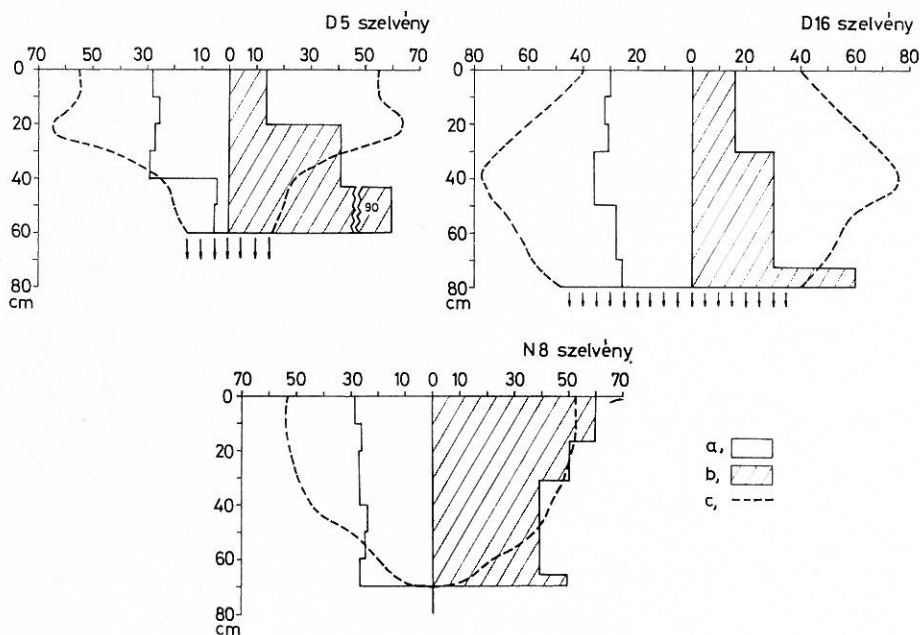
áteresztés egyesülének gyors beállása a vízelnyelés hirtelen csökkenése nélkül. A vízáteresztő képességnek megfelelően alakultak ki a vizsgált talajok beázási profiljai (2. ábra). A beszivárgás általában egyenletes, a durva homokrétegig követelhető, ahol a fizikai homok aránya meghaladja a 60–70%-ot, a profil elmosódik. Megfigyelhető a réteghatárokon bekövetkező intenzív horizontális irányú szivárgás, ami a profil oldalirányú megnyúlását eredményezi. A vízkapacitás a mechanikai összetétel változásával van összhangban, átlagos értéke 20–30% között változik. Néhány talajmintán laboratóriumban határoztuk meg a talajok nedvességpotenciálját a teljes pF-tartományban (4. ábra). A felvett pF-görbék jól jellemzik a talajok fizikai tulajdonságait, a talajszelvény rétegzettségét. A belőlük leolvasható vízkapacitási értékek megfelelnek a szabadföldi meghatározások átlagos értékeinek.

Mivel az öntéstalajok termékenységét és mezőgazdasági hasznosíthatóságát elsősorban mélységük (a humusz szint vas-

tagsága) és mechanikai összetételük határozza meg, ez a két tényező képezte a további osztályozás alapját.

Sekély öntéstalajok (D 1. szelvény) a Wadi Torro közvetlen közelében, az I. teraszon fordulnak elő. A művelhető réteg vastagsága nem haladja meg a 20 cm-t, alatta durva-közepes homokréteg helyezkedik el. Mezőgazdasági hasznosíthatósága, öntözhetősége korlátozott.

Közepes mély öntéstalajok fordulnak elő a Wadi Torro II. teraszán. A humusz, művelésre alkalmas talajréteg vastagsága 20–60 cm. Mechanikai összetételükben a durva porfrakció dominál. A szelvényben előforduló iszapfelhalmozódási rétegek előnyösen befolyásolják a talajok vízgazdálkodási tulajdonságait, öntözhetőségét. Szabadföldi vízkapacitásuk 120–150 mm/50 cm talajréteg, ami lehetővé teszi gazdaságos öntözésüket. Példaképpen bemutatjuk a D5 szelvény helyszíni morfológiai leírását.



2. ábra

A vizsgált talajszelvények beázási profilja (c), szabadföldi vízkapacitása (a) és a fizikai homok aránya (b). Vízszintes tengely: a) szabadföldi vízkapacitás, térfogat %; b) fizikai homok, %; c) a beázási profil szélessége, cm. Függőleges tengely: szelvénytérfogat, cm.

D 5 szelvény

Fekvés: A Dankuch-i területen a Wadi Torro jobb partján kb. 300 m-re a medertől, közel az alluviumot határoló dombokhoz.

Környezet: Sík, részben művelt, nem öntözött terület a vadi II. terasza. A felszínt a legutóbbi durra állomány, valamint elszáradt vegetáció maradványai borítják, elszórtan idős *Acacia albida* (Haraz) fák.

Szelvénytálmélység: 150 cm

Pezsgés: HCl-dal nincs

Fenolftalein lúgosság: nincs

Morfológiai leírás:

0–20 cm Sárgásbarna (10 YR 5/4) száraz, enyhén tömődött, közepesen morzsás, porosodó iszapos vályog. Sok gyökérmaradvány, kevés pórus, rovarjárat. Átmenet a következő szintbe fokozatos.

20–43 cm Sötét sárgásbarna (10 YR 4/4) száraz, enyhén tömődött, gyengén kifejezett lemezes, helyenként rögös szerkezetű iszapos vályog. Sok finom gyökérmaradvány, kevés rovarjárat. Helyenként vasfoltosság. Átmenet a következő szintbe fokozatos.

43–56 cm Sárgásbarna (10 YR 5/4–6/6) száraz, enyhén tömődött, gyengén kifejezett aprórögös-morzsás, iszappal, vasoxiddal gyengén összecementált homok. Kevés gyökér, elszórtan vasfoltosság. Átmenet a következő szintbe fokozatos.

56–80 cm Vörösbarna (5 YR 5/4) száraz, enyhén tömődött szerkezet nélküli durva homok. Átmenet a következő szintbe fokozatos.

80–150 cm Sárgásbarna (10 YR 5/4), száraz, laza szerkezet nélküli iszapos homok.

Talajtípus: Közepesen mély öntéstalaj iszapos homokon.

Mély öntéstalajok a Wadi Torro III. teraszán, valamint a környező dombokhoz közelebb fekvő magasabb térszíni elemeken fordulnak elő. Szelvényük mély, homogénebb mechanikai összetételű. Vízgazdálkodási tulajdonságuk jó, szabadföldi vízkapacitásuk 160 mm/50 cm talajréteg, öntözéses gazdálkodásra a terület legalkalmasabb talajai. Példaképpen bemutatjuk a D 16 szelvény helyszíni morfológiai leírását.

D 16 szelvény

Fekvés: A Dankuch-i területen a Wadi Torro balpartján kb. 30 m-re a medertől.

Környezet: Sík, részben művelés alatt álló, mikrodomborzatilag magasabb fekvésű terület, amit csak nagyobb árullamok öntenek el, a vadi III. terasza. A felszínt a korábbi durra állomány elszáradt maradványai borítják, elszórtan *Acacia albida*.

Szelvénytálmélység: 150 cm

Pezsgés: HCl-dal nincs

Fenolftalein lúgosság: nincs

Morfológiai leírás:

0–30 cm Barna (10 YR 5/3) száraz, enyhén tömődött, gyengén kifejezett, elporosodó morzsás szerkezetű iszapos vályog. Sok gyökérmaradvány, közepes és finom pórus. Sok rovarjárat. A szinten belül 17–22 cm-ig egy homokosabb réteg helyezkedik el. Átmenet a következő szintbe határozott.

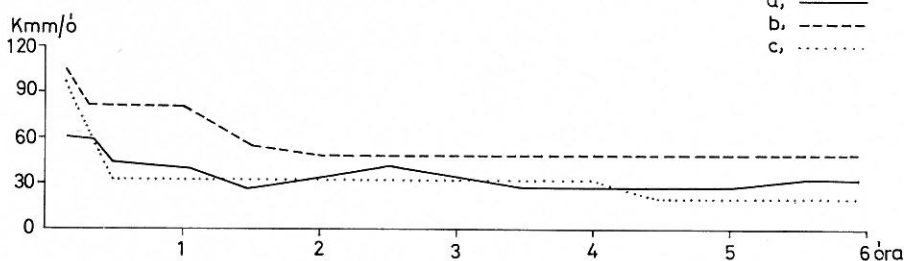
30–73 cm Sárgásbarna (10YR 5/4) fákó-szürkésbarna foltokkal, száraz, enyhén tömődött, gyengén kifejezett rögös-morzsás vályog. Sok finom gyökérmaradvány, állat-termesztárat. Átmenet a következő szintbe fokozatos, mechanikai összetételben határozott.

73–116 cm Sárgásbarna (10 YR 5/4) friss, enyhén tömődött szerkezet nélküli iszapos homok. Kevés finom gyökér, kevés rovarjárat. Átmenet a következő szintbe határozott.

116–150 cm Szürkésbarna (10 YR 5/2), friss, laza, gyengén kifejezett morzsás-rögös szerkezetű iszapos vályog. Eltemetett A szint.

Talajtípus: Mély öntéstalaj iszapos homokon.

Közepesen mély, könnyű mechanikai összetételű öntéstalajok (U 1 szelvény) a Wadi Azuum alluviumának magasabb részeit foglalják el. Mechanikai összetételüket a durva homok viszonylag nagy aránya (50–60%) jellemzi. Nincs jelentős különbség a szelvény egyes rétegei (az időszakonként lerakott üledékrétegek) között. E talajok felső, humuszos rétege kisebb nagyobb mértékben erodált, ezért szervesanyag-tartalma kicsi (szerves C-tartalom kisebb 1,0%-nál), a humuszprofil egyenletes. A talajok vízgazdálkodási tulajdonságait a 4. ábrán bemutatott pF-görbék jellemzik. Öntözésre alkalmas, bár igen tápanyag-szegény, kis potenciális termékenységu talajok.



3. ábra

A vizsgált talajok keretes módszerrel meghatározott vízáteresztő képessége. Vízszintes tengely: A vizsgálat időtartama, óra. Függőleges tengely: vízáteresztő képesség, mm/óra. a) D 5 szelvény; b) D 16 szelvény; c) D 8 szelvény.

Közepesen mély, közepes mechanikai összetételű öntéstalajok a Wadi Azuum allúviumának térszínileg mélyebb fekvésű részein fordulnak elő. Mechanikai összetételükre jellemző a por, valamint agyagfrakció túlsúlya (70–90%). Ezek a talajok főleg a belvizek valamint az áradások finomabb üledékanyagán képződtek. Itt halmozódik fel a szomszédos magasabb fekvésű területekről lemosott talaj is. A szelvény intenzív rétegezett, sok helyen lemezes szerkezetű rétegekkel, ami a felszíni vizek igen lassú mozgásának eredménye. Szerves anyagban és tápanyagban gazdag talajok, nagy potenciális termékenységű. Szántóföldi vízkapacitásuk 45–60%, vízgazdálkodási tulajdonságaik kedvezőek (4. ábra), hasznosítható nedvességtartalmuk nagy. Öntözéses gazdál-

kodásra alkalmas talajok, bár a felszín-morfológiai és hidrológiai viszonyok nem a legkedvezőbbek. Példaképpen bemutatjuk az U 11 talajszelvény helyszíni morfológiai leírását.

U 11 szelvény

Fekvés: Umballa térségében a Wadi Azuum allúviumán a 35054 sz. alapponttól 850 m-re ÉK-re, a parttól kb. 1500 m-re.

Környezet: 30–70 cm mély 8–10 m széles árkokkal szabdaltsík terület. A profil egy mikrodomborzatilag alacsonyabb ponton helyezkedik el. Erdős szavanna, helyenként foltokban, művelés alatt áll.

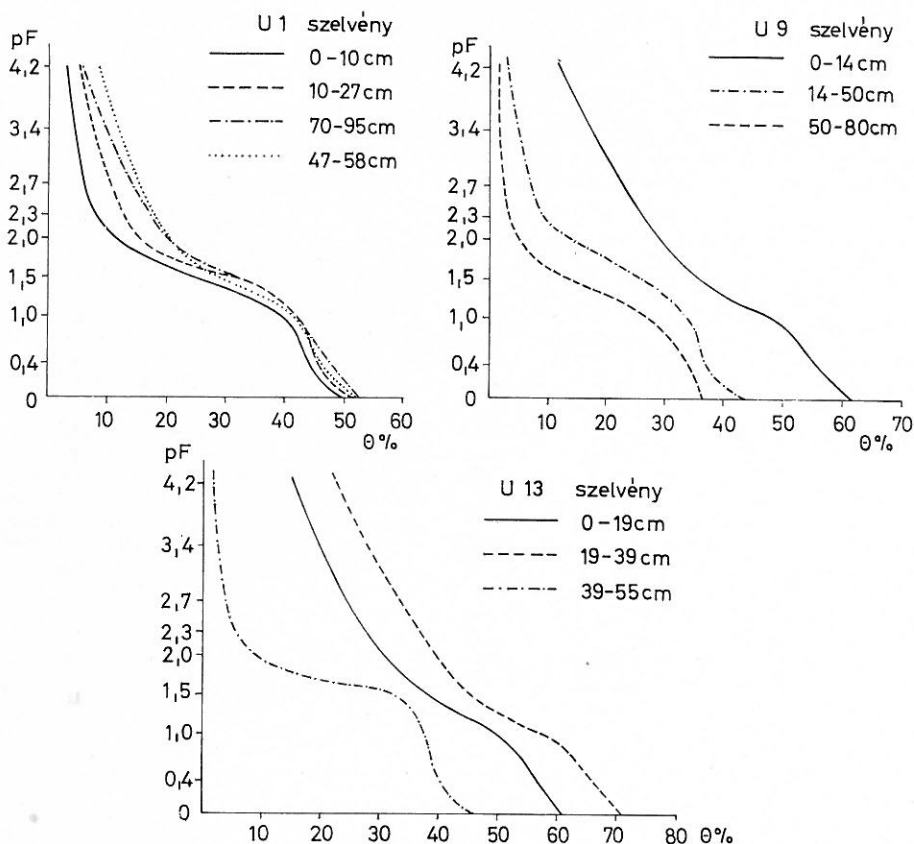
Szelvénytérfogat: 130 cm

Pezsgés: HCl-dal nincs

Fenoltalein lúgosság: nincs

Morfológiai leírás:

0–24 cm Sötétbarna (10 YR 2/3) nedves, enyhén tömődött, jól kifejezett morzsás-aprópoliéderez szerkezetű iszapos agyag. Sok gyökér, pórus, természetes átmenet a következő szintbe fokozatos.



4. ábra

A vizsgált talajok pF görbéi. Vízszintes tengely: nedvességtartalom, térfogat %
Függőleges tengely: pF tartomány

24–50 cm	Sötétbarna (10 YR 2/3–2/2) nedves, erősen tömődött, poliéderes szerkezetű iszapos agyag. Közepes mennyiségű gyökér, pórus, repedések. Elszórtan vaspettyek. Átmenet a következő szintbe éles.
50–78 cm	Barna (10 YR 4/4) nedves, enyhén tömődött lemezes szerkezetű iszapos-agyagos vályog. A szint alsó részében sárgás homok és szürkés iszapréteg váltakoznak. Átmenet éles.
78–100 cm	Barna (10 YR 4/4) nedves, enyhén tömődött, gyengén kifejezett poliéderes szerkezetű iszapos-agyagos vályog. Vaspettyesség. Átmenet a következő szintbe határozott.
100–130 cm	Szürkés-sárgásbarna (10 YR 6/2) vörösbarna márványozottsággal, nedves, tömődött, szerkezet nélküli homokos vályog.
<i>Talajtípus:</i>	Közepesen mély, közepes mechanikai összetételű öntéstalaj.

Lápos öntéstalajok foglalják el az allúviumok mélyebb fekvésű, magas talajvízszintű, belvizekkel rendszeresen és hosszú időn át (4–6 hónap) borított területeket.

Szolonycses öntéstalajok (D 35 szelvény) a Wadi Torro allúviumán fordulnak elő viszonylag kis foltokon. Jelenlétiük jelenleg nem korlátozza a terület művelésbe vételét, azonban felveti a másodlagos szikesedés veszélyét intenzív öntözés esetén. A szelvények mélyebb rétegeiben fordul elő lúgos reakció, nagy ESP érték, ami a talajvízből bekövetkező, illetve bekövetkeztető szikesedési folyamatokat jelzi.

B) Automorf talajképződési folyamatok

A terület nagy részét képező ősi kristályos aljzaton, erdős-szavanna növényzet alatt kialakult arid trópusi barna talajok (Xerosols) automorf talajképződési folyamat eredményei [6, 7, 8, 9, 14]. A kristályos aljzatot alkotó gránit, granitoid, gneisz, valamint azok erodálása útján kialakult dellúviumokon indult meg a talajképződés. A szélsőséges hőmérsékleti és nedvességszervek intenzív sziallitos mállási folyamatok körülményeit teremtették meg. Az erdős-szavanna változatos flórisztikai összetételű vegetációja a fűfélék (viszonylag mélyreható) dús felszíni, valamint a fás-cserjés növényzet mélyreható gyökérrendszere elősegítve a mállást és talajképződést, jelentős szerepet játszik a talajszelvény kialakulásában. Az állandó növényborítás nagy mennyiségű szerves anyagot produkál, amely bomlástermékei az esős évszak alatt fokozatosan bemosódnak a talajba, ezáltal egyrészt gazdagítják azt szerves anyagokban, másrészt mobilizálják az oldható anyagokat. Igen kismértékben ugyan, de a differenciálódás jelei mutatkoznak elsősorban morfológiai szempontból (tömődöttebb,

B-szint, másfélszeres oxidok és humusz felhalmozódása a B-szintben). Természetesen az anyagmozgás és a szelvény differenciálódása közel sem olyan mérvű, mint humid éghajlat alatt, hiszen viszonylag rövid idejű és akkor sem túl intenzív a csapadékból származó nedvesség hatása. A felszín lefolyási viszonyaitól függően a talajszelvény differenciálódásának kifejezettsége változó, teljesen sík vagy enyhe mélyedésekben, ahonnan nincs vagy jelentéktelen az eróziós elhordás és intenzívebb az átnedvesedés, szerkezetesebb B-szint képződik. Egy másik tényező, amivel ugyancsak számolnunk kell, a felszíni erózió. A csapadék záporok formájában hullik nagy intenzitással, a talajok vízyelölő és vízáteresztő képessége kicsi, így jelentős az elfolyás, ami intenzív felszíni eróziót eredményez és gátolja a profil differenciálódásának kifejlődését. E talajok kialakulásában jelentős szerepet játszott a Jebel Marra késői vulkáni tevékenysége, amelynek eredménye a talajszelvényben különböző mélységben elhelyezkedő, többé-kevésbé összefüggő réteget vagy szintet alkotó tufaréteg, amelynek jelenléte a Jebel Marra felé közeledve egyre intenzívebb. (A szóban forgó talajok kialakulásában jelentős szerepet játszik a természetes hangyák tevékenysége. Járataikkal sűrűn és mélyen behálózják a talajt, növelik a hézagterefogatást, elősegítik a szerkezet kialakulását és homogenizálják a talajszelvényt.)

A bazalt ágyazatú kőzetre települt, kolluviális vulkáni hamun kialakult talajok fizikai-vízgazdálkodási tulajdonságai igen rosszak, ezért glejesedésre hajlamosak. Kisebb-nagyobb foltokat foglalnak el a területeket a vádik felé drénező depressziókban, ahol a vízátnemeresztő ágyazati kőzet vagy egy vízzáró réteg felszínközeli elhelyezkedése miatt az időszakos, pangó talajvíz rendszerint magasan helyezkedik el. Ezekben a szelvényekben tipikus glejes rétegek alakulnak ki gyakran a felszíntől kezdve (N 18 szelvény).

1. Arid trópusi barna talajok

A FAO/UNESCO Világ Talajterkép osztályozása szerint: Xerosols (X), Haplic Xerosols (Xn) [4].

A „7th Approximation” szerint: Aridisols, Ortids, Orthic Camborthids [11].

Ezek a talajok a legelterjedtebbek az érintett területen, a táj zonális talajtípusának tekinthetők. A talajok kémiai, fizikai tulajdonságai (1, 2, 3 táblázat) viszonylag szűk értékek között változnak, vertikális irányban egyenletes megoszlás vagy fokozatos átmenet a jellemző. Az esetenként

tapasztalt fokozottabb differenciálódás inkább morfológiai jellegű. Kémhatásuk közel semleges, a pH értéke 6,3–7,0 között változik, szelvénybeni eloszlása egyenletes. Karbonátot általában nem vagy csak igen kis mennyiségben, finom eloszlásban tartalmaznak, CaCO_3 -tartalmuk általában kevesebb 1 százaléknál. A talajok szervesanyag-tartalma viszonylag kicsi, a szerves C-tartalom a felső szintben 1–2%, a mélyebb szintekben 1% alatti értéket mutat. Eloszlására jellemző, hogy maximuma sok szelvénynél a felső szint alatti rétegben található. Bray II. módszerrel meghatározott könnyen oldható foszforral általában közepesen (15–20 ppm), esetenként gyengén (3–10 ppm) ellátottak. Hasonló képet mutat kálium-ellátottságuk is. Az ammónacetátos módszerrel meghatározott kálium mennyisége a talajok felső rétegeiben 660–900 ppm. Relatív minimumban a nitrogén van. Az összes N mennyiség általában nem haladja meg a 0,1%-ot. A talajok vízben oldható sótartalma kicsi, a telítési kionat elektromos vezetőképessége általában 1 mmhos/cm-nél kisebb. A telítési talajkivonatban a SAR értékek alapján megállapítható, hogy a kationok között a Na^+ uralkodik. Adszorpciós kapacitásuk 15–20 meq/100 g talaj, ami megfelel viszonylag kis agyagtartalmuknak (a 0,002 mm-nél kisebb frakció aránya 20% körüli értéket mutat).

Az arid trópusi barna talajok fizikai és vízgazdálkodási tulajdonságait a 2, 3 ábrán (N 8 szelvény) mutatjuk be. Mechanikai összetételükre jellemző a finom homok és durva porfrakciók nagy aránya. A 0,002 mm-nél kisebb frakció mennyisége 10–20%. A mechanikai összetétel megoszlása a szelvényben egyenletes, a mélységgel csökkenő tendenciát mutat a homokfrakció aránya, ami a felszín finomabb frakciójainak erodálásával (szél, víz) hozható összefüggésbe. A keretes módszerrel végzett helyszíni mérések eredményei alapján megállapítható, hogy a talajok rossz vízbefogadó képességű, jó víztartó csoportba tartoznak [3, 12]. Vízáteresztő képességük 30–60 mm/óra. Szabadföldi vízkapacitásuk 25–30 térfogat %. A 2. ábrán bemutatott beázási profilokra jellemző a viszonylag lassú és nem túl mély beázás. Mivel e talajokon főleg öntözés nélküli, az esős évszak csapadékát kihasználó gazdálkodást terveznek, különösen fontos a talajok vízáteresztő képességének javítása, egyrészt az erózió csökkentése, másrészt a beázási mélység, illetve a szelvényben tárolt vízmennyiség növelése céljából.

Az arid trópusi barna talajok termékenységét, mezőgazdasági hasznosítható-

ságát elsősorban mélységük, valamint a talajszintek szerkezete határozza meg. E talajok szelvényére általában jellemző bazalttufa és pumicid kavics előfordulása. A különböző nagyságú kavicsok váltakozó tömörségű, összefüggő réteget alkotnak, ami esetenként korlátozza a talajok hasznosíthatóságát, hasonlóan a felszín köveségéhez.

A sekély arid trópusi barna talajok a tömör bazalt aljzatra rakódott kolluviális üledéken képződtek. A szelvény-mélység nem haladja meg a 60–70 cm-t. Vízgazdálkodási tulajdonságai, drénviszonyai a tömör ágyazati közet miatt rosszak. Esős évszakban túl nedvesek, nedvességtartalékuk azonban kicsi. Hasznosíthatóságuk korlátozott. Egyes területeken a tömör ágyazati közet kijön a felszínre, vagy a felszín különböző méretű tömbkavicsok, sziklatörmelék borítja.

A vizsgált terület jelentősebb kiterjedésű altípusait a közepesen mély arid trópusi barna talajokat (D 13. és N 8. szelvények) kedvezőbb morfológiai, vízgazdálkodási tulajdonságok jellemzik: vályog mechanikai összetétel, jó szerkezetesség, jó drénviszonyok, közepes vízáteresztő képesség. A szelvények mélysége, 1–1,2 m, homogén, fokozatosan megy át a talajképző kőzetet alkotó durva szemcsés bazalttufába. A talajok szelvényében különböző mélységben elhelyezkedő bazalttufa pumicit kavicsréteg bizonyos mértékig korlátozza a növények gyökérzetének fejlődését, megnehezíti a mélyebb rétegek nedvességtartalmának hasznosulását, mivel a kapilláris emelkedés e rétegekben megszűnik. Azok a talajok, amelyekben a kedvezőtlen tulajdonságú réteg elég mélyen helyezkedik el ahhoz, hogy ne befolyásolja a mezőgazdasági hasznosítást akár száraz, akár öntözéses gazdálkodás esetén, nagy potenciális termőképességűek és területi kiterjedésük miatt mezőgazdaságfejlesztési szempontból a legperspektívusabbak. Példaképpen bemutatjuk az N 8 talajszelvény helyszíni morfológiai leírását.

N 8 szelvény

Fekvés: A Nyertete-i területen a Wadi Fu jobb partján kb. 250 m-re É-ra a parttól és kb. 400 m-re Ny-ra a hídtól.

Környezet: Sík, erdős szavannával borított terület. Vulkanikus, eredetű allúvium. A terület részben művelés alatt áll.

Szelvény-mélység: 150 cm

Pezsgés: HCl-dal nincs

Penoltalein lágosság: nincs

Morfológiai leírás:

0–30 cm sötétbarna (10 YR 3/3) nedves, erősen tömődött, közepesen kifejezett rögös-morzás szerkezetű homokos vályog. Helyenként a felső 0–3 cm-es réteg szürkésbarna lemezes szerkezetű. Gyöke

- rekkel sűrűn átszőtt, sok pórus, állatjárat, természet alagút. Elszórtan apró bazalttufa kavicsok. Átmenet a következő szintbe fokozatos.
- 30–52 cm Világos sárgásbarna (10 YR 6/4) száraz, laza, bazalttufa-habkő kavics réteg. Kb. 70% 2–5 mm ϕ , 30% 30–50 mm ϕ kavics. A kavicsok között az előző szintek homokos vályogtalaja helyezkedik el. Kevés gyökér. Átmenet a következő szintbe határozott.
- 52–87 cm Világos sárgásbarna (10 YR 6/4) száraz, enyhén tömődött, közepesen kifejezett poliéderes szerkezetű vályog. Kevés gyökér, pórus. Kevés természetjárat. Átmenet a következő szintbe határozott.
- 87–150 cm Világos szürke (10 YR 7/2) száraz, enyhén tömődött, szerkezet nélküli poros, homokos vályog. Sok közepes és kisméretű közettörlemék, kevés vaspetty, kevés gyökér.

Talajtípus: Közepesen mély arid trópusi barna talaj.

A mély arid trópusi barna talajok, (N 11 szelvény) az arid trópusi barna talajok legnagyobb potenciális termékenységgű, viszonylag kis területen előforduló altípusai, amelyeket az igen mély, minden szempontból homogén talajszelvény jellemzi, fizikai és vízgazdálkodási tulajdonságaik kiválóak. A szelvény mélyen beázik és viszonylag hosszú időn keresztül képes tárolni nagy mennyiségű diszponibilis nedvességet. A szelvényben nem fordulnak elő a gyökérfejlődést, kapilláris vízmozgást akadályozó agyagos, kavicsos vagy köves rétegek. Tulajdonságaik alapján öntözéses gazdálkodásra kiválóan alkalmasak, azonban fekvésük (viszonylag kis területű, térszínileg magasabb, lejtős részek) öntözéstechnikai szempontból okoz problémát.

2. Glejes talajok.

A FAO/UNESCO Világ Talajtérkép osztályozása szerint: Gleysols (G), Eutric Humic Gleysols (Gh) [4]. A „7th Approximation” szerint: Mollisols, Haplaquolls, Orthic Haplaquolls [11].

Jellemző talajtípusa az arid trópusi barna talajokkal borított területek mélyebb fekvésű, felszínközeli vízzáró vagy tömör kőzetréteggel rendelkező részeinek. Rend szerint nagyobb területeket a vádikkal összekötő horpadások, drénárkok jellemző talajtípusa. Az esős évszakban az egész szelvényre jellemzőek a túlbő nedvességi viszonyok, felszíni vízállás, ami hosszban a száraz évszakra nyúlik. Mélyebb rétegeiben az év nagy részében túlbő nedvességi viszonyok uralkodnak. Növényzete túlnyomóan savanyúfüves réti vegetáció. A szelvényben 30 cm mélyen a glejesedés kifejezett nyomai mutatkoznak, egyes részekben azonban a talajszelvény felszínétől glejes. Példaképpen bemutatjuk az N 18 talajszelvény helyszíni morfológiai leírását.

N 18 szelvény

Fekvés: A Nyertete-i területen jelenleg üzemelő kísérleti terület K-i részén, az úttól kb. 250 m-re nyugatra.

Környezet: A területet ÉNy–DK-i irányba átszelő dombvonulat É-i lejtőjén húzódó depresszió, amely a magasabb fekvésű területeket drénezzi a Wadi Nyertete felé. Néhány éve egy része művelés alatt áll.

Szelvénytérfélmény: 140 cm

Pezsgés: HCl-dal nincs

Fenolftalein lúgosság: nincs

Morfológiai leírás:

- 0–34 cm Szürkés sötétbarna (10 YR 2/3) nedves, tömődött morzsás szerkezetű vályog. Gyökerekkel sűrűn átszőtt, a műveléssel homogenizált réteg. Átmenet a következő szintbe határozott.
- 34–69 cm Sötétbarna (7,5 YR 5/5) nedves, szürkés-vöröses márványozottság, gyengén kifejezett poliéderes szerkezetű vályog. Közepes mennyiségű gyökér, pórus. Gyengén kifejezett humusz és vashártya, konkréciók, cementált szerkezeti elemek, vasfoltok, vaspettyek. Átmenet a következő szintbe határozott.
- 69–93 cm Barna (7,5 YR 5/4) szürke foltos, nedves, tömődött, gyengén kifejezett poliéderes szerkezetű vályog. Kevés gyökér, pórus. Vaspettyek, vasfoltok. Átmenet a következő szintbe fokozatos.
- 93–140 cm Fakószürke (7,5 YR 7/2) vöröses foltok, nedves, szerkezet nélküli vályog.

Talajtípus: Glejes arid trópusi barna talaj, vulkanikus allúviumon.

A laboratóriumi vizsgálati adatokat az 1, 2, 3. táblázatok tartalmazzák. Az analízis adatokból megállapítható, hogy alapvető kémiai-fizikai tulajdonságaiban nem mutat jelentős eltérést a környező talajoktól, kivéve magasabb szervesanyag-tartalmát, ami réti folyamatok eredménye. Hasznosításukat alapvetően kedvezőtlen drénviszonyaik nehezítik, ezért azokat – különösen öntözéses hasznosítás esetén – feltétlenül meg kell javítani. Feltételezhetően a fölösleges vizek elvezetésére szolgáló egyszerű beavatkozások is számottevő eredményekre vezethetnek.

III. A vizsgált terület talajhasznosítási lehetőségei

A vizsgált terület talajhasznosítási lehetőségeinek felmérése során a FAO által elfogadott rendszer szerint jártunk el [13]. A közvetlen talajtényezőkön túlmenően (fizikai, vízgazdálkodási, kémiai, fizikokémiai, biológiai tulajdonságok, potenciális termékenység) figyelembe véve az egyéb természeti tényezőket (domborzat, lejtésviszonyok, tagoltság, drénviszonyok), valamint bizonyos (racionalis) ökonómiai szempontokat (öntözővíz ellátás, művelhetőség) határoztuk meg az egyes talajhasznosítási osztályokat.

Az egyes talajhasznosítási osztályok jellemzése röviden az alábbiakban foglaltat össze:

Öntözéses gazdálkodásra kitűnően alkalmas területek az osztályozás alapját képező kritériumokat figyelembe véve [13] a vizsgált területen nem fordulnak elő.

Öntözéses gazdálkodásra alkalmas területek csoportjába soroltuk a terület legjobb talajait, a mély öntéstalajokat, a közepes mély és mély arid trópusi barna talajokat, amelyek az összes felvételezett terület 23%-át foglalják el. Ezek a legnagyobb potenciális termékenységgel, a legkedvezőbb tulajdonságokkal és a legkevesebb korlátozó tényezővel rendelkező talajok. Viszonylag könnyen kivitelezhető területrendezéssel és öntözővízellátással gazdaságosan kialakíthatók nagyüzemi öntözött táblák. Szelvényük viszonylag mély, fizikai és vízgazdálkodási tulajdonságaik lehetővé teszik valamennyi, éghajlatilag adaptált kultúra gazdaságos termesztését öntözéssel. Sem a termőréteg vastagsága, sem szerkezete nem tesz szükségessé különleges agrotechnikai beavatkozásokat. Közösleges öntözéses agrotechnika alkalmazható.

Öntözéses gazdálkodásra kevésbé alkalmas területek a vizsgált terület mintegy 31%-át foglalják el. Az öntéstalajok közül a sekély és könnyű mechanikai összetételű talajokat soroltuk ide, mivel e talajok öntözéses hasznosítása különleges agro- és öntözési technikát igényel. Ebbe a csoportba tartoznak az alkálikus öntéstalajok, amelyek az öntözés hatására a szikesedési folyamatok erősödhetnek és felvethetik a kémiai talajjavítás szükségességét. Az arid trópusi barna talajok közül a sekély, általában rosszabb vízgazdálkodású és a felszínközeli kavicsréteget tartalmazó altípusokat soroltuk ide. Ezek a területeken a területrendezés viszonylag költséges, valamint speciális talajművelést igényelnek.

Öntözéses gazdálkodásra feltételesen alkalmas területek csoportjába soroltuk a vizsgált terület mintegy 38%-át elfoglaló talajokat, amelyek közös tulajdonsága, hogy olyan talajhibákkal rendelkeznek, amelyek feltétlen melioratív beavatkozásokat, különleges öntözési és agrotechnikát, esetleg új kultúrák meghonosítását igénylik. A sekély öntéstalajokon a mindössze 20 cm vastag A-szint hasznosítása gazdaságosan nehezen oldható meg (gyakori kis vízáradagú öntözés, kis vízigényű, sekélyen gyökerező kultúrák termesztése, sekély művelés, a forgatás elkerülése, speciális műtrágyázási rendszer stb.). A glejes talajoknál drénezés, illetve a drénviszonyok megjavítása képezi alapfeltételét racionális hasznosításuknak. Ezek a talajokon még megjavításuk esetén is lecsúszkúl a gazdaságosan termeszthető kul-

túrák választéka, ami ugyancsak indokolja e csoportba sorolásukat. A legelőgazdálkodás látszik legelőnyösebb hasznosításnak, mivel az jelentősen elősegítheti az állattenyésztés fejlődését.

Ezúton mondunk köszönetet György Istvánnak, a VÍZITERV igazgatójának, valamint a FAO/UNDP Jebel Marra Project igazgatójának és valamennyi munkatársának, hogy munkánkat lehetővé tették és támogatták. Ugyancsak köszönet mondunk, Dr. Omar M. A. Mukhtarnak a Földművelésügyi Minisztérium Wad Medani Talajtani Osztálya igazgatójának és munkatársainak a laboratóriumi vizsgálatok elvégzéséért.

Összefoglalás

A nyugat-szudáni Jebel Marra területén végeztünk részletes talajtani vizsgálatokat, amelynek célja a terület mezőgazdasági potenciáljának felmérése valamint a mezőgazdasági hasznosítás lehetőségeinek feltárása volt.

A mintegy 31 000 km² kiterjedésű terület a Közép-Afrikai Szavanna övezetben fekszik, amelynek szem-arid éghajlatát a Jebel Marra hegység jelentősen módosítja, létrehozva ezáltal a mezőgazdasági hasznosítás kedvezőbb feltételeit.

A terület változatos geológiai, geomorfológiai és hidrológiai viszonyai a talajképződési folyamatok széles körének lehetőségeit hozták létre, amelyek közül a hasznosítás szempontjából számbajöhető területeken elsősorban az öntéstalajok alluvialis és az arid trópusi barna talajok automorf képződési folyamatai az uralkodóak.

Viszonylag kisebb kiterjedésű foltokon réti, glejes és szikesedési folyamatok is előfordulnak.

A vizsgált terület talajait képződési folyamataik alapján az alábbi 3 csoportba osztottuk:

1. Öntéstalajok
2. Arid trópusi barna talajok
3. Glejes talajok

A tájat sűrűn behálózó vádik árterein kialakult öntéstalajok közös jellegzetessége az üledékképződés eredményezte rétegzettség, viszonylag durva mechanikai összetétel, kis humusztartalmú, változó vastagságú, gyengén szerkezetes A-szint. Kémiai tulajdonságaikat semleges-gyengén lúgos pH, kis CaCO₃ tartalom, valamint közepes P és K tartalom jellemzi. Vízgazdálkodási tulajdonságaikat a közepes vízbefogadó, és szélsőséges értékek között változó (a rétegzettségtől függő) vízáteresztő képesség jellemzi.

Mivel e talajok termékenysége és mezőgazdasági hasznosíthatósága elsősorban a humuszos szint vastagságától és mechanikai összetételétől függ, ezek a

tulajdonságok képezték a részletes osztályozás alapját.

A különböző többnyire vulkáni eredetű kövezeten kialakult arid trópusi barna talajok szelvényét a talajképződési folyamatok eredményezte morfológiai differenciálódás, valamint a különböző mélységben elhelyezkedő bazalttufa-pumicit kavicsréteg jellemzi. Kémhatásuk közel semleges (pH 6,3–7,0), karbonátot nem vagy csak igen kis mennyiségben tartalmaznak, tápanyaggal közepesen vagy gyengén ellátottak. Vízgazdálkodási tulajdonságaikat rossz vízáteresztő és jó víztartó képesség jellemzi. Részletes osztályozásuk alapját a szelvény vastagsága, valamint a bazalttufa kavicsréteg elhelyezkedésének mélysége képezte.

A talajokat csoportosítottuk öntözéses gazdálkodásra való alkalmasságuk szerint. Jellemeztük az egyes kategóriák hasznosítási lehetőségeit, a szükséges agrotechnikai és melioratív módszereket.

Irodalom

- [1] Agricultural Development in the Jebel Marra Area. Democratic Republic of the Sudan. Groundwater Survey. Techn. Rep. TESCO-VIZITERV. Budapest. 1973.
- [2] DARAB, K. & FERENCZ, K.: Öntözött területek talajterképezése. OMMI Genetikus Talajterképek, Ser. 1. N° 10. Budapest. 1969.
- [3] Definitions of Soil Units for the Soil Map of the World. World Soil Resources Rep. N° 33. FAO. Rome. 1968.
- [4] Diagnosis and Improvement of Saline and Alkali Soils. USDA Handbook N° 60. Washington. 1954.
- [5] GERASIMOV, I. P.: Pocsvennaja karta mira i naucsnye voproszi szvjazannije sz neju. Pocsvo-vedenie. (4) 1–14. 1966.
- [6] GERASIMOV, I. P.: Metamorfoz pocsv i evolucija tipov pocsvoobrazovanija. Pocsvovedenie. (7) 143–155. 1968.
- [7] GLAZOVSKAJA, M. A.: Principi klassifikacii pocsv Mira. Pocsvovedenie. (8) 1–22. 1966.
- [8] KOVDA, V. A.: Obscsnoszt' i razlicsija v isztorii pocsvennogo pokrova kontinentov. Pocsvovedenie. (1) 3–17. 1965.
- [9] Land and Water Resources Survey in the Jebel Marra Area, Sudan. FAO/UN. Rome. 1968.
- [10] Soil Classification. (7th Approximation) USDA. Washington. 1960.
- [11] SZABOLCS, I. (szerk.): A genetikus üzemi talajterképezés módszertanja. OMMI Genetikus Talajterképek, Ser. 1. N° 9. Budapest. 1966.
- [12] US. Dept. Interior Bur. Reclamation Manual. Vol. V. Washington. 1958.
- [13] VOLOBUEV, V. R.: Pocsyü i klimat. Izd. ANAz SSR. Baku. 1953.

MÉLYVÖLGYI JÓZSEF

MTA Talajtani és Agrokémiai
Kutató Intézete, Budapest

Érkezett: 1974. augusztus 22.